

Docket No.	8733.559.00		
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE			
IN RE APPLICATION OF:	Hong-Man MOON et al.	GAU:	TBA
SERIAL NO:	TBA	EXAMINER:	TBA
FILED:	December 26, 2001		
FOR:	SUBSTRATE FOR IN-PLANE SWITCHING MODE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME		
REQUEST FOR PRIORITY			
COMMISSIONER FOR PATENTS WASHINGTON, D.C. 20231			
SIR:			
<input type="checkbox"/>	Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.		
<input type="checkbox"/>	Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).		
<input checked="" type="checkbox"/>	Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.		
In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:			
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>	
KOREA	2000-85006	December 29, 2000	
Certified copies of the corresponding Convention Application(s)			
<input checked="" type="checkbox"/>	are submitted herewith		
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee		
<input type="checkbox"/>	were filed in prior application Serial No. filed		
<input type="checkbox"/>	were submitted to the International Bureau in PCT Application Number. Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.		
<input type="checkbox"/>	(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and		
	(B) Application Serial No.(s)		
<input type="checkbox"/>	are submitted herewith		
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee		
Date: December 26, 2001		Respectfully Submitted,	
		LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP	
		<i>Rebecca A. Goldman</i>	
Sixth Floor 701 Pennsylvania Avenue, N.W. Washington, D.C. 20004 Tel. (202) 624-1200 Fax. (202) 624-1298		Rebecca A. Goldman	
		Registration No.	41,786

11073 U.S. PRO
 10/025902
 12/26/01

#A
 15 APR 02
 R. Talley

출력 일자: 2002/11/4

발송번호 : 9-5-2002-039249139

수신 : 서울 강남구 삼성동 158-12 서영빌딩 9층(

발송일자 : 2002.10.31

네이트국제특허법률사무소)

제출기일 : 2002.12.31

정원기 귀하

135-090

Ref. no.

Fci-04405001

특허청 의견제출통지서

출원인 명칭 엘지.필립스 엘시디 주식회사 (출원인코드: 119981018655)

주소 서울 영등포구 여의도동 20번지

대리인 성명 정원기

주소 서울 강남구 삼성동 158-12 서영빌딩 9층(네이트국제특허법률사무소)

출원번호 10-2000-0085006

발명의 명칭 횡전계 방식의 액정표시장치용 어레이기판 및 그제조방법

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서 또는/및 보정서를 제출하여 주시기 바랍니다. (상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

[이유]

1. 이 출원의 특허청구범위 제1-18항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지정한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

2. 이 출원은 특허청구범위의 기재가 아래에 지정한 바와 같이 불비하여 특허법 제42조제5항(특령 제5조제1항)의 규정에 의한 요건을 충족하지 못하므로 특허를 받을 수 없습니다.

[아래]

1. 본원 발명의 특허청구범위 제1항내지 제18항은 공통배선과 게이트배선간에 단락불량을 방지할 수 있고 액정패널의 개구율을 개선하는 구조와, 단일화소에 멀티도메인을 유도하는 구조를 도입하여 시야각에 따른 색채가 발생하지 않는 횡전계방식의 액정 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 기판, 게이트배선과 공통배선, 데이터배선, 박막트랜지스터, 공통전극, 드레인 연장부, 화소전극을 포함하는 횡전계방식의 액정 표시장치용 어레이기판과 그 제조방법에 대하여 청구하고 있으나, 이는 한국등록특허공보 10-0218527호(1999.09.01 이하 인용발명1이라 함)의 게이트선과 교차하는 데이터 배선과 데이터선과 중첩되는 공통전극의 중앙부에는 개구부가 형성되고 공통전극의 사이에 세로로 형성되어 있는 화소전극으로 이루어져 광시야각을 확보하면서 데이터선으로 전기장을 차폐하고 개구율을 향상시키는 평면구동방식(횡전계방식)의 액정 표시장치 및 그 제조방법에 대한 기술 내용과 한국등록특허공보 10-0250972호(2000.04.15 이하 인용발명2라 함)의 액정 표시소자는 투명한 기판 위에 화소영역을 정의하는 게이트선과 데이터선이 교차되고 있고, 화소영역에 화소전극이 다수형성되고, 화소전극과 평행하게 다수의 공통전극선이 공통전극과 연결되어 닫힌 창살 모양으로 형성되어 액정의 응답시간을 줄이고, 배선의 오픈 및 쇼트를 감소시킬 수 있는 평면구동 방식의 액정 표시장치 및 그 제조방법에 관한 기술 내용을 본원의 발명과 비교해 볼 때 목적과 구성 및 효과가 유사하므로 본원의 발명은 상기 인용발명1,2로부터 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 발명할 수 있는 것입니다.(특허법 제29조제2항)

2. 본원 발명의 특허청구범위 제11항내지 제18항은 종속항으로서 독립항 또는 다른 종속항을 인용하여 기재하였습니다.(특허법 제42조제5항 및 특령 제5조제1항)

[첨부]

첨부 1 한국등록특허공보 10-0218527호(1999.09.01) 1부

첨부 2 한국등록특허공보 10-0250972호(2000.04.15) 1부 끝.

J1073 U.S. PTO
10/025902



대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

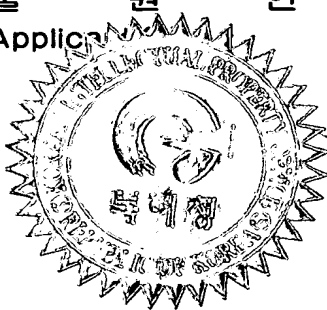
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 85006 호
Application Number PATENT-2000-0085006

출원년월일 : 2000년 12월 29일
Date of Application DEC 29, 2000

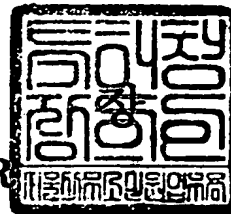
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2001 년 07 월 03 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0002
【제출일자】 2000. 12. 29
【발명의 명칭】 횡전계 방식의 액정표시장치용 어레이기판 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】 A substrate for IPS mode Liquid crystal display device and method for fabricating the same

【출원인】
【명칭】 엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】 1-1998-101865-5
【대리인】
【성명】 정원기
【대리인코드】 9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】 1999-001832-7
【발명자】
【성명의 국문표기】 문홍만
【성명의 영문표기】 MOON, HONG-MAN
【주민등록번호】 700529-1691321
【우편번호】 718-830
【주소】 경상북도 칠곡군 석적면 우방 신천지 타운 111-1803
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 박상철
【성명의 영문표기】 PARK, SANG-CHOL
【주민등록번호】 690110-1235317
【우편번호】 730-040
【주소】 경상북도 구미시 형곡동 풍림아파트 105-503
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 정재영
【성명의 영문표기】 CHUNG, JAE-YOUNG
【주민등록번호】 750806-2042317

【우편번호】 613-120
【주소】 부산광역시 수영구 수영동 494-4 23/4
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정원기 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 10 면 10,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 18 항 685,000 원
【합계】 724,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 횡전계 방식 액정표시장치에 관한 것이다.

종래에는 공통배선과 게이트배선을 동일물질로 근접하게 구성하여 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판을 구성하였다.

그러나, 종래의 구조는 공정 중 상기 게이트배선과 공통배선 간에 단락이 발생하는 문제가 있고, 이를 해결하기 위해 상기 두 배선을 충분히 이격하여 구성하게 되면, 상기 두 배선 사이의 공간은 액정패널의 개구율을 낮추는 원인이 된다.

따라서, 전술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명은 상기 공통배선을 상기 화소영역 중앙에 구성하고, 상기 게이트배선과 공통배선간 단락이 발생하지 않도록 하는 동시에 개구율을 확보하여, 제품의 품질을 개선하는 효과와 함께 수율을 향상시키는 효과가 있다.

【대표도】

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

횡전계 방식의 액정표시장치용 어레이기판 및 그 제조방법{A substrate for IPS mode Liquid crystal display device and method for fabricating the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면이고,

도 2는 일반적인 횡전계 방식(IPS) 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면이고,

도 3a는 횡전계 방식 액정 표시장치의 오프(off) 상태의 동작을 도 3b는 온(on) 상태의 동작을 도시한 도면이고,

도 4는 종래 횡전계 방식 액정 표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 도면이고,

도 5는 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 개략적으로 도시한 확대 평면도이고,

도 6은 도 5의 VI-VI'과 VII-VII'을 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

113 : 게이트 배선 115 : 데이터 배선

121 : 게이트전극 123 : 소스전극

124 : 액티브층 125 : 드레인전극

131 : 화소전극 133 : 공통전극
135 : 공통배선 137b, 137d : 드레인 연장부
135a , 135b : 공통배선의 수직연장부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 화상 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT)를 포함하는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)의 제조방법 및 그 제조 방법에 따른 액정표시장치에 관한 것이다.
- <15> 특히, 본 발명은 일반적인 액정표시장치에 사용되고 있는 공통전극이 컬러필터와 동시에 형성된 방식이 아닌, 박막 트랜지스터 배열기관 상에 화소전극과 공통전극이 동일 평면상에 형성된 횡전계 방식(In-Plane Switching : 이하 IPS 모드라 칭함)의 액정표시장치를 제조함에 있어서, IPS모드 액정 표시장치의 취약점인 개구율을 개선하여 휘도를 향상하는 방법을 제공한다.
- <16> 일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.
- <17> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 상기 액정의 분자 배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정

보를 표현할 수 있다.

- <18> 현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(Active Matrix LCD : AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- <19> 일반적으로 액정표시장치를 구성하는 기본적인 부품인 액정 패널의 구조를 이하, 도 1을 참조하여 설명한다.
- <20> 도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다
- <21> 도시한 바와 같이, 일반적인 액정표시장치는 블랙매트릭스(6)와 서브컬러필터(적, 녹, 청)(8)를 포함한 컬러필터(7)와 컬러필터 상에 투명한 공통전극(18)이 형성된 상부 기판(5)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에 형성된 화소전극(17)과 스위칭소자(T)를 포함한 어레이배선이 형성된 하부기판(22)으로 구성되며, 상기 상부기판(5)과 하부기판(22) 사이에는 액정(14)이 충전되어 있다.
- <22> 상기 하부기판(22)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 형성된다.
- <23> 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 교차하여 정의되는 영역이다. 상기 화소영역(P)상에 형성되는 화소전극(17)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도전성 금속을 사용한다.
- <24> 전술한 바와 같이 구성되는 액정표시장치는 상기 화소전극(17)상에 위치한 액정층

(14)이 상기 박막트랜지스터(T)로부터 인가된 신호에 의해 배향되고, 상기 액정층의 배향 정도에 따라 상기 액정층(14)을 투과하는 빛의 양을 조절하는 방식으로 화상을 표현할 수 있다.

<25> 전술한 바와 같은 액정패널은 상-하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하며, 상판의 공통전극이 접지역할을 하게 되어 정전기로 인한 액정 셀의 파괴를 방지할 수 있다.

<26> 그러나, 상-하로 걸리는 전기장에 의한 액정 구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 갖고 있다. 따라서, 상기의 단점을 극복하기 위해 새로운 기술이 제안되고 있다. 하기 기술될 액정표시장치는 횡전계에 의한 액정 구동방법으로 시야각 특성이 우수한 장점을 가지고 있다.

<27> 이하, 도 2를 참조하여 IPS 모드의 액정표시장치에 관해 상세히 설명한다.

<28> 기판(22)상에 화소전극(17)과 공통전극(18)이 동일 평면상에 형성되어 있다. 즉, 액정(10)은 상기 동일 기판(22)상에 상기 화소전극(17)과 공통전극(18)의 수평 전계(35)에 의해 작동한다. 상기 액정층(14) 상에는 컬러필터가 형성된 기판(5)이 형성되어 있다.

<29> 도 3a 내지 도 3b는 IPS 모드에서 전압 온(on)/오프(off)시 액정의 상 변이 모습을 나타내는 도면이다.

<30> 도 3a는 화소전극(17)또는 공통전극(18)에 수평장의 전계(35)가 인가되지 않은 오프(off)상태로서, 액정의 상 변이가 일어나지 않고 있음을 보이고 있다. 예를 들어 두 전극(17, 18)의 수평 방향에서 기본적으로 45°틀어져있다.

- <31> 도 3b는 상기 화소전극(17)과 공통전극(18)에 전압이 인가된 온(on) 상태에서의 액정의 상 변이를 도시한 도면으로, 도 3a의 오프 상태와 비교해서 45°정도로 뒤틀림 각을 가지고, 화소전극(17)과 공통전극(18)의 수평방향과 액정의 비틀림 방향이 일치함을 알 수 있다.
- <32> 상술한 바와 같이 IPS 모드를 사용하는 액정표시장치는 동일 평면상에 화소전극과 공통전극이 모두 존재하기 때문에 횡전계(35)를 이용한다는 특징이 있다.
- <33> 상기 IPS 모드의 장점으로서는 광시야각이 가능하다는 것이다. 즉, 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우 방향으로 약 85°방향에서 가시 할 수 있다. 그리고, 일반적으로 사용되는 액정표시장치에 비해 제작 공정이 간단하고, 시야각에 따른 색의 이동이 적은 장점이 있다.
- <34> 그러나, 공통 전극(17)과 화소전극(18)이 동일 기판 상에 존재하기 때문에 빛에 의한 투과율 및 개구율이 저하되는 단점이 있다. 또한, 구동전압에 의한 응답시간을 개선해야 하고, 셀갭(cell gap)의 정렬오차 마진(misalign margin)이 적기 때문에 상기 셀갭을 균일하게 해야 하는 단점이 있다.
- <35> 즉, IPS 모드의 액정표시장치는 상기와 같은 장점과 단점이 있으므로 사용자의 사용 용도에 따라 선택해서 사용할 수 있다.
- <36> 도 4는 종래의 IPS 모드 액정표시장치의 평면도를 도시한 도면이다.
- <37> 도면에 도시된 바와 같이 가로방향으로 게이트 배선(50)과 공통 배선(54)이 평행하게 구성되어 있고, 세로방향으로 데이터 배선(60)이 상기 게이트 배선(50) 및 공통배선(54)과 수직하게 구성되어 있다.

- <38> 그리고, 상기 게이트 배선(50)의 일 측에는 게이트 전극(52)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 전극(52) 부근의 상기 데이터 배선(60)에는 소스전극(62)이 상기 게이트 전극(52)과 소정면적 겹쳐져서 형성되어 있고, 상기 소스전극(62)과 갭을 두고 대응되는 위치에 드레인전극(64)이 형성되어 있다.
- <39> 또한, 상기 공통배선(54)에서 분기된 다수개의 공통전극(54a)이 형성되어 있으며, 상기 드레인전극(64)서 연장된 인출배선(66)과, 상기 인출배선(66)은 인출배선(66)에서 분기된 다수개의 제 1 화소전극(66a)과, 상기 공통배선(54)상부에서 상기 다수개의 제 1 화소전극(66a)을 하나로 묶는 제 2 화소전극(66b)이 형성되어 있다.
- <40> 전술한 구성에서 상기 공통전극(54a)과 상기 화소전극(66a)은 서로 평행하게 엇갈려 구성되어 있다.
- <41> 상기 화소영역을 정의하는 공통배선(54)상부에는 상기 공통배선과 제 2 화소전극(66b)이 각각 제 1 전극과 제 2 전극의 기능을 하는 스토리지 캐패시터(C)가 구성된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <42> 전술한 바와 같은 구성에서, 상기 게이트배선에 근접하게 위치한 공통배선은 상기 게이트 배선과 동일층에 동일물질로 형성되기 때문에, 공정상 오차에 의해 상기 두 배선이 서로 단락되는 불량 발생 수 있고, 상기 두 배선의 단락불량을 방지하기 위한 이격된 부분(A)은 액정이 정상동작을 하지 않는 영역이 되므로 개구율을 현저히 떨어뜨리는 문제가 있다. 또한, 상기 이격된 부분에는 두 배선에 흐르는 직류성분이 항상 존재하는 상태이기 때문에 액정패널의 신뢰성을 저하하는 원인이 된다.

<43> 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 상기 공통배선과 게이트배선간에 단락불량을 방지할 수 있고 액정패널의 개구율을 개선하는 구조와, 상기 단일 화소에 멀티 도메인을 유도하는 구조를 도입하여 시야각에 따른 색차가 발생하지 않는 IPS모드의 액정 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판은 기판과; 상기 기판 상에 이격되어 평행하게 구성된 게이트배선과 공통배선과; 상기 게이트배선과 공통배선과 수직하게 교차하고, 상기 게이트배선과는 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 신호를 인가 받고, 게이트 전극, 상기 제 1 절연층, 액티브층, 소스 및 드레인전극으로 이루어진 박막 트랜지스터와; 상기 공통배선과는 콘택홀을 통해 접촉하고, 상기 공통배선을 중심으로 상.하로 분기한 수직 연장부를 포함하는 공통전극과; 상기 공통배선의 상부에 소정 면적으로 위치하고 상기 드레인전극에서 연장된 제 1 드레인 연장부와, 상기 제 1 드레인 연장부에서 연장되어 상기 게이트배선 상부에 소정면적으로 구성되는 제 2 드레인 연장부; 상기 공통전극과 동일물질로 구성되고, 상기 공통전극과 서로 엇갈려 구성되며, 상기 드레인 전극과 연결된 화소전극을 포함한다.

<45> 상기 공통배선과 게이트배선은 서로 전기적인 영향이 미치지 않는 범위로 이격하여 구성한다. 바람직하게는 상기 공통배선은 상기 게이트배선 사이의 중간에 구성한다.

<46> 또한, 상기 공통배선과 게이트배선은 동일한 물질로 형성한다.

- <47> 상기 공통배선에서 상. 하로 연장하여, 상기 데이터배선에 근접하게 형성된 수직 연장부를 더욱 구성하는 것을 특징으로 한다.
- <48> 상기 공통전극 및 화소전극은 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO)중 하나를 선택하여 형성한다.
- <49> 또한, 상기 공통전극과 화소전극은 지그자그 구조로 형성하는 것을 특징으로 한다.
- <50> 상기 드레인전극과 제 1 드레인 연장부는 다수의 제 1 수직부에 의해 서로 연결되고, 상기 제 1 드레인 연장부와 제 2 드레인 연장부는 다수의 제 2 수직부에 의해 서로 연결하는 것을 특징으로 한다.
- <51> 상기 화소전극은 상기 공통배선을 중심으로 나누어진 제 1 영역과 제 2 영역에 각각 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <52> 상기 제 2 영역에 위치한 화소전극은 상기 제 2 드레인 연장부와 접촉하도록 구성한다.
- <53> 본 발명의 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법은 기판을 준비하는 단계와; 상기 기판 상에 평행하게 소정간격 이격하여, 반복적으로 구성된 게이트배선과 공통배선을 형성하는 단계와; 상기 기판 상에 일 방향으로 구성되고, 평행하게 다수의 게이트배선과 공통배선을 차례로 형성하는 단계와; 상기 게이트배선과 공통배선과 제 1 절연층을 사이에 두고 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 게이트배선과 데이터배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 신호를 인가 받고, 게이트 전극, 상기 제 1 절연층, 액티브층, 소스 및 드레인전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 공통배선과는 콘택홀을 통해 접촉하고, 상

기 공통배선을 중심으로 상하로 분기하여 연장된 수직 연장부를 포함하는 공통전극을 형성하는 단계와; 상기 공통배선의 하부에 소정 면적으로 위치하고, 상기 드레인전극에서 연장하여 제 1 드레인 연장부와, 상기 제 1 드레인 연장부에서 연장하여 상기 게이트배선 상부에 소정면적으로 제 2 드레인 연장부를 형성하는 단계와; 상기 공통전극과 동일한 물질로 소정간격 이격하여 구성하고, 상기 드레인 전극과 연결하여 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<54> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 설명한다.

<55> -- 실시예 --

<56> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IPS(In Plain Switching)방식 액정 표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 평면도이다.

<57> 도시한 바와 같이, 횡(橫)방향으로 연장된 게이트배선(113)과 종(縱)방향으로 연장된 데이터배선(115)이 교차하여 화소영역(P)을 정의하며, 상기 두 배선의 교차지점에는 게이트전극(121)과 액티브층(124)과 소스전극(123) 및 드레인전극(125)으로 구성된 박막 트랜지스터(T)가 위치한다.

<58> 상기 게이트배선(113)과 동일물질로 구성하고, 화소영역에 상기 게이트배선(113)과 평행하게 공통배선(135)을 형성한다.

<59> 즉, 상기 공통배선(135)은 상기 게이트배선(113)에 근접하게 구성하지 않고, n번째

게이트 배선과 n-1번째 게이트 배선의 중간에 구성하여, 상기 게이트배선(113)과의 단락불량이 발생하지 않도록 한다.

<60> 이때, 화소영역(P)의 양측에 상기 공통배선(135)에서 상부와 하부로 분기된 수직 연장부(135a, 135b)를 형성한다.

<61> 상기 수직 연장부는 데이터배선(115)에 근접하게 형성하여, 상기 화소전극(131)과 데이터배선(115)사이의 비 구동영역을 빔으로부터 차폐하는 보조 블랙매트릭스 역할을 한다.

<62> 상기 공통배선(135)은 화소영역(P)의 중앙을 가로지르는 형상임으로, 단일 화소영역(P)은 상기 공통배선(135)으로 인해 두 영역으로 구분할 수 있다. (편의상 상기 공통배선의 하부를 제 1 영역(M)이라 하고, 상부를 제 2 영역(N)이라 한다.)

<63> 상기 제 1 영역(M)과 제 2 영역(N)에 각각 공통전극(133)과 화소전극(131)을 이격하여 구성한다.

<64> 상기 공통전극은 콘택홀(145, 147)을 통해 하부 공통배선(135)과 연결되는 수평부(133a)와, 상기 수평부(133a)에서 상.하로 수직하게 분기된 수직부(133b)로 구성한다.

<65> 상기 공통전극(133b)과 엇갈려 구성하는 상기 화소전극(131b)은 제 1 영역(M)과 제 2 영역(N)에 각각 독립적으로 형성한다.

<66> 즉, 상기 제 1 영역(M)에 존재하는 화소전극(131)은 상기 드레인전극(125)과 접촉하여 일 방향으로 연장된 인출부(131a)와, 인출부에서 상기 공통배선(135) 방향으로 수직하게 분기된 제 1 수직 화소전극(131b)으로 구성되고, 상기 제 2 영역(N)에 구성된 화소전극(131)은 게이트 배선 상부에 섬형상으로 구성된 수평 화소전극(131c)과, 상기 수

평 화소전극(131c)에서 상기 제 2 영역(N)으로 분기된 제 2 수직 화소전극(131d)으로 구성된다.

<67> 상기 공통배선(135)과 함께 스토리지 캐패시터(C)를 구성하는 스토리지 제 2 전극은 상기 드레인 전극(125)에서 상기 제 1 수직 화소전극(131b)의 하부로 연장되다가 상기 공통배선(135)의 상부에 소정면적으로 형성되는 제 1 드레인 연장부(137b)이다.

<68> 이때, 상기 제 1 드레인 연장부(137d)에서 분기하여 상기 제 2 수직 화소전극(131d)의 하부로 연장되다가, 상기 수평 화소전극(131c) 하부에 소정면적으로 제 2 드레인 연장부(137d)가 형성되는데, 이는 상기 제 2 영역(N)에 위치하는 화소전극(131)과 연결되어 화소전극(131)에 데이터 전압을 입력하는 역할을 한다.

<69> (이때, 상기 드레인전극(125)에서 상기 제 1 수직 화소전극(131b)의 하부로 연장되는 부분을 제 1 수직부(137b)라 하고, 상기 제 2 수직 화소전극(131d)의 하부로 연장되는 부분을 제 2 수직부(137c)라 함. 이때, 상기 공통배선을 포함한 공전극의 수직부에 해당하는 부분 또한, 스토리지 캐패시터(C)로 구성된다.)

<70> 상기 공통전극(133)과 화소전극(131)은 지그자그(zigzag)형상으로 구성한다.

<71> 따라서, 본 발명에 따른 제 1 특징은 상기 공통배선(135)을 게이트배선(113)과 근접하게 구성하지 않기 때문에 공정오차에 의한 단락불량을 방지할 수 있고, 구동영역으로 사용하지 않던 두 배선의 이격된 공간만큼을 개구율로 확보할 수 있다.

<72> 또한, 상기 두 배선을 흐르는 직류전압 성분에 의해 상기 이격된 부분(A)에 항상 존재하는 잔류 DC성분을 제거할 수 있기 때문에 신뢰성 있는 액정패널을 제작할 수 있다

- <73> 본 발명의 제 2 특징은 상기 공통전극(133)과 화소전극(131)을 투명 도전성금속을 증착하여 동시에 패터닝하기 때문에, 서로 다른 층에 두 번의 공정을 거쳐 구성하는 방법에 비해 공정오차가 없으며, 잔상(residual phase)의 원인이 되는 잔류 DC성분이 없다.
- <74> 따라서, 상기 화소전극(131)과 공통전극(133)사이의 간격을 일정하게 구성할 수 있기 때문에 전체 화소에 대해 고른 횡전계 분포(lateral electric field distribution)를 얻을 수 있어서 전계분포의 불균일에 의한 깜박임 현상인 플리커(flicker)현상을 방지할 수 있다.
- <75> 본 발명의 제 3 의 특징으로, 상기 공통전극(133)과 화소전극(131)을 지그재그 형상으로 구성하여, 한 화소에 위치하는 액정이 모두 해당하는 한 방향으로 배향되지 않고 대칭성(symmetry)이 있는 방향으로 배향 될 수 있도록 한다.
- <76> 따라서, 대칭적인 배향방향으로 이루어진 다수개의 멀티 도메인(multi domain)을 유도할 수 있다.
- <77> 전술한 바와 같이, 서로 대칭성을 가지는 멀티도메인 구조로 인해 액정의 복굴절(birefringence)특성에 의한 이상 광을 서로 상쇄시켜 컬러 시프트(color shift)현상을 최소화 할 수 있다.
- <78> 전술한 바와 같은 특징을 가지는 본 발명에 따른 횡전계모드용 어레이기판의 제조 공정을 이하, 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 설명한다.
- <79> 도 6a 내지 도 6d는 도 5의 VI-VI'과 VII-VII'을 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- <80> 먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(111)상에 게이트배선(135)과 공통배선(135)

을 형성한다.

- <81> 먼저, 기판(111)상에 알루미늄(Al), 알루미늄합금, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W)으로 구성된 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패턴하여, 일방향으로 평행한 다수의 게이트배선(113)과 공통배선(135)과, 상기 공통배선에서 상·하로 분기하여 연장 형성된 수직 연장부(도 5의 135a, 135b)를 형성한다.
- <82> 이때, 상기 다수의 게이트배선(113)과 공통배선(135)과의 이격된 거리는 실질적으로 같다.
- <83> 다음으로, 상기 게이트배선(113)과 공통배선(135)이 형성된 기판(111)의 전면에 실리콘 질화막(SiN_x)과 실리콘 산화막(SiO_2)을 포함하는 무기 절연물질 그룹과, 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기 절연물질 그룹에서 선택된 하나를 증착 또는 도포하여 게이트 절연막(122)을 형성한다.
- <84> 다음으로, 상기 게이트전극(게이트배선의 일부를 사용)(121) 상부의 게이트 절연막(122)상에 순수한 비정질 실리콘층(a-Si:H)으로 액티브층(active layer)(124)을 형성하고, 연속하여 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n^+ 또는 p^+ -a-Si:H)으로 오믹콘택층(ohmic layer)(128)을 형성한다.
- <85> 이때, 상기 오믹콘택층(128)은 상기 액티브층(124)의 표면에 n^+ 또는 p^+ 이온을 도핑(doping)하여 상기 액티브층(124)의 표면에 아주 얇게 형성할 수도 있다.
- <86> 다음으로, 도 6b에 도시한 바와 같이, 상기 오믹콘택층(128)이 형성된 기판(111)의 전면에 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo)등이 포

함된 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터하여, 데이터배선(115)과 상기 오믹콘택층(128)과 접촉하고 서로 소정간격 이격된 소스전극(123)과 드레인전극(125)을 형성한다.

<87> 상기 소스전극(123)은 상기 게이트배선(113)을 교차하여 지나는 부분의 데이터배선(115)에서 연장 형성한다.

<88> 이와 같은 구성에서, 상기 드레인전극(125)에서 연장 분기된 소수(少數)의 지그자 그 형태의 제 1 수직부(137a)를 하나로 묶는 제 1 드레인 연장부(137b)와, 상기 제 1 드레인 연장부(137b)에서 상기 제 2 영역(N)으로 수직하게 분기된 제 2 수직부(137c)를 하나로 연결하는 제 2 드레인 연장부(137d)를 형성한다.

<89> 다음으로, 도 6c에 도시한 바와 같이, 소스전극 및 드레인전극(123,125)을 형성한 기판(111)의 전면에 벤조사이클로부텐(Benzocyclobutene)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등으로 구성된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나와 경우에 따라서는, 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)으로 구성된 유기절연 물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 보호층(130)을 형성한다.

<90> 상기 보호층(130)을 패터하여, 상기 드레인전극(125)이 노출되는 제 1 콘택홀(141)과 상기 드레인전극(125)의 연장부인 제 2 드레인 연장부(137d)의 일부를 노출하는 제 2 콘택홀(143)과, 상기 제 1 드레인 연장부(137b)의 양측에 하부의 공통배선을 노출하는 제 3 콘택홀(145)과 제 4 콘택홀(도 5의 147)을 각각 형성한다.

<91> 상기 공통배선에 접촉하여 제 1 영역(M)과 제 2 영역(N)으로 수직으로 분기하는 공통전극(133)을 형성한다.

- <92> 상기 공통전극은 제 3 콘택홀(145)과 제 4 콘택홀(147)을 통해 상기 하부의 공통배선(135)과 접촉하는 수평부(133a)와, 상기 수평부에서 제 1 영역(M)과 제 2 영역(N)으로 수직 분기하는 수직부(133b)로 구성한다.
- <93> 상기, 공통전극을 형성하는 동시에, 동일한 물질로 상기 제 1 영역(M)과 제 2 영역(N)에 각각 존재하는 화소전극을 형성한다.
- <94> 상기 제 1 영역(M)에 존재하는 화소전극(131)은 상기 드레인전극(125)과 접촉하여 일 방향으로 연장된 인출부(131a)와, 인출부(131a)에서 상기 공통배선(135)방향으로 수직하게 분기된 제 1 수직 화소전극(131b)으로 구성한다.
- <95> 동시에, 상기 제 2 영역(N)에 구성한 화소전극(131)은, 상기 제 2 콘택홀(143)을 통해 상기 제 2 드레인 연장부(137d)와 연결하여 드레인전압을 입력받는 수평 화소전극(131c)과 상기 수평 화소전극에서 상기 제 2 영역(N)으로 분기된 제 2 수직 화소전극(131d)으로 구성한다.
- <96> 이때, 상기 제 1 영역(M)과 제 2 영역(N)의 각 수직 화소전극은 상기 각 공통전극과 소정간격 이격하여 구성하며, 상기 수직 화소전극(131b, 131d)의 일부는 상기 드레인전극(125) 연장부인 제 1 수직부(137a)와 제 2 수직부(137c)와 평면적으로 겹쳐 형성한다.
- <97> 이때, 상기 제 2 영역(N)에 존재하는 화소전극(131)은 상기 제 2 드레인 연장부(137d)와 접촉하기 때문에, 상기 제 1 영역(M)에 위치하는 화소전극과 독립적으로 구성되었더라도 동일한 신호를 받게된다.
- <98> 이때, 상기 화소전극(131b)과 공통전극(133)은 지그재그 형상으로 구성한다.

<99> 전술한 바와 같은 공정을 통해 본 발명에 따른 횡전계 모드 액정표시장치를 제작할 수 있다.

【발명의 효과】

<100> 상술한 본 발명의 실시예로 IPS 모드의 액정표시장치를 제작할 경우 다음과 같은 특징이 있다.

<101> 첫째, 어레이기판에 구성한 공통배선과 게이트배선의 간격을 실질적으로 동일하게 구성하였기 때문에, 두 배선 사이에 발생하는 단락불량을 방지할 수 있다.

<102> 또한, 근접하게 구성되었던 두 배선 사이에 존재하던 비 구동 영역을 구동 영역으로 확보할 수 있고, 화소전극과 공통전극을 투명한 전극으로 형성하기 때문에 개구율을 개선할 수 있다.

<103> 또한, 근접하게 구성되었던 두 배선에 각각 흐르는 직류성분에 의해 상기 비구동 영역에 잔류하던 DC성분을 제거할 수 있기 때문에 신뢰성 있는 액정패널을 제작할 수 있다.

<104> 둘째, 개구율이 향상되어 백라이트에서 발생한 빛이 많이 투과함으로 휘도를 개선할 수 있는 장점이 있다.

<105> 셋째, 공통전극과 화소전극을 동일 평면상에 동시에 구성하므로, 두 전극 간격을 일정하게 형성할 수 있고, 이에 따라 두 전극의 전계의 분포를 일정하게 할 수 있으므로 플리커 현상을 방지할 수 있는 장점이 있다.

<106> 넷째, 공통전극과 화소전극의 형상을 지그자그 형상으로 구성하여, 단일 화소영역에 액정의 대칭적인 배향성을 가지는 다수의 도메인을 구성할 수 있으므로, 액정의 복굴절에 의한 빛을 보상 할 수 있으므로 컬러 시프트에 의한 색차를 방지할 수 있는 장점이 있다.

<107> 다섯째, 더욱 많은 스토리지 용량을 확보할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판과;

상기 기판 상에 이격되어 평행하게 구성된 게이트배선과 공통배선과;

상기 게이트배선과 공통배선과 수직하게 교차하고, 상기 게이트배선과는 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선과;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 신호를 인가 받고, 게이트 전극, 상기 제 1 절연층, 액티브층, 소스 및 드레인전극으로 이루어진 박막 트랜지스터와;

상기 공통배선과는 콘택홀을 통해 접촉하고, 상기 공통배선을 중심으로 상.하로 분기한 수직 연장부를 포함하는 공통전극과;

상기 공통배선의 상부에 소정 면적으로 위치하고 상기 드레인전극에서 연장된 제 1 드레인 연장부와, 상기 제 1 드레인 연장부에서 연장되어 상기 게이트배선 상부에 소정면적으로 구성되는 제 2 드레인 연장부;

상기 공통전극과 동일물질로 구성되고, 상기 공통전극과 서로 엇갈려 구성되며, 상기 드레인 전극과 연결된 화소전극;

을 포함하는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 공통배선과 게이트배선은 서로 전기적인 영향을 미치지 않을 정도의 거리로 이격된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 공통배선과 게이트배선은 동일한 물질로 구성된 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 공통배선에서 상·하로 연장하여, 상기 데이터배선에 근접하게 형성된 수직 연장부를 더욱 구성한 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 공통전극 및 화소전극은 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO)에서 선택한 물질인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 공통전극과 화소전극은 지그재그 구조로 형성되는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 드레인전극과 제 1 드레인 연장부는 다수의 제 1 수직부에 의해 서로 연결되고, 상기 제 1 드레인 연장부와 제 2 드레인 연장부는 다수의 제 2 수직부에 의해 서로 연결된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 공통배선을 중심으로 나누어진 제 1 영역과 제 2 영역에 각각 구성되는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 9】

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 영역에 위치한 화소전극은 상기 제 2 드레인 연장부와 접촉하여 구성되는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 10】

기판을 준비하는 단계와;

상기 기판 상에 평행하게 소정간격 이격하여, 반복적으로 구성된 게이트배선과 공통배선을 형성하는 단계와;

상기 기판 상에 일 방향으로 구성되고, 평행하게 다수의 게이트배선과 공통배선을 차례로 형성하는 단계와;

상기 게이트배선과 공통배선과 제 1 절연층을 사이에 두고 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 게이트배선과 데이터배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 신호를 인가 받고, 게이트 전극, 상기 제 1 절연층, 액티브층, 소스 및 드레인전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 공통배선과는 콘택홀을 통해 접촉하고, 상기 공통배선을 중심으로 상하로 분기하여 연장된 수직 연장부를 포함하는 공통전극을 형성하는 단계와;

상기 공통배선의 하부에 소정 면적으로 위치하고, 상기 드레인전극에서 연장하여 제 1 드레인 연장부와, 상기 제 1 드레인 연장부에서 연장하여 상기 게이트배선 상부에 소정면적으로 제 2 드레인 연장부를 형성하는 단계와;

상기 공통전극과 동일한 물질로 소정간격 이격하여 구성하고, 상기 드레인 전극과 연결하여 화소전극을 형성하는 단계;

를 포함하는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

【청구항 11】

제 9 항에 있어서,

상기 반복적으로 구성되는 공통배선과 게이트배선은 서로 전기적인 영향이 미치지 않는 범위로 소정간격 이격된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

【청구항 12】

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공통배선과 게이트배선은 동일한 물질로 구성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 공통배선에서 상. 하로 연장되고, 상기 데이터배선에 근접하여 위치한 수직 연장부를 더욱 형성한 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 14】

제 9 항에 있어서,

상기 투명 도전성 물질은 인듐-탄-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO)에서 선택한 물질인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

【청구항 15】

제 9 항에 있어서,

상기 공통전극과 화소전극은 지그재그 구조로 형성한 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

【청구항 16】

제 9 항에 있어서,

상기 드레인전극과 제 1 드레인 연장부는 다수의 제 1 수직부로 연결되고, 상기 제 1 드레인 연장부와 제 2 드레인 연장부는 다수의 제 2 수직부로 연결되어 형성된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

【청구항 17】

제 9 항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 공통배선을 중심으로 나누어진 제 1 영역과 제 2 영역에 각각 형성하는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

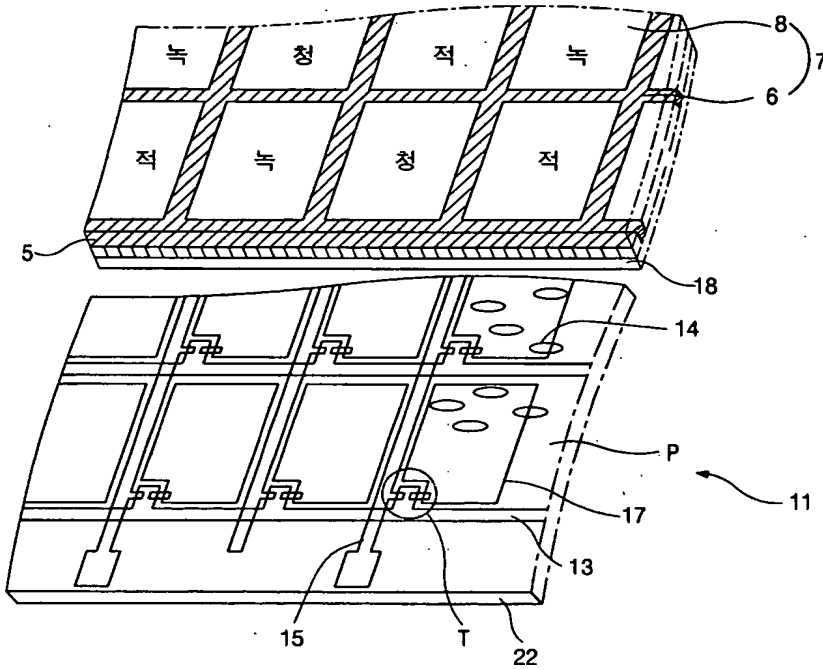
【청구항 18】

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

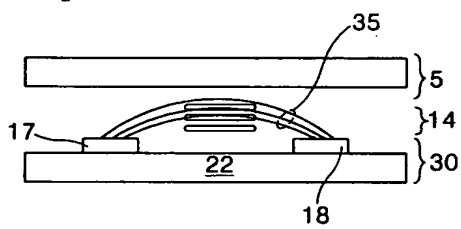
상기 상부에 위치한 화소전극은 제 2 드레인 연장부와 접촉하도록 형성하는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

【도면】

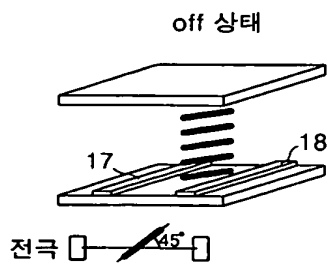
【도 1】



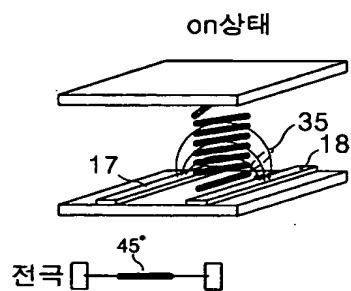
【도 2】



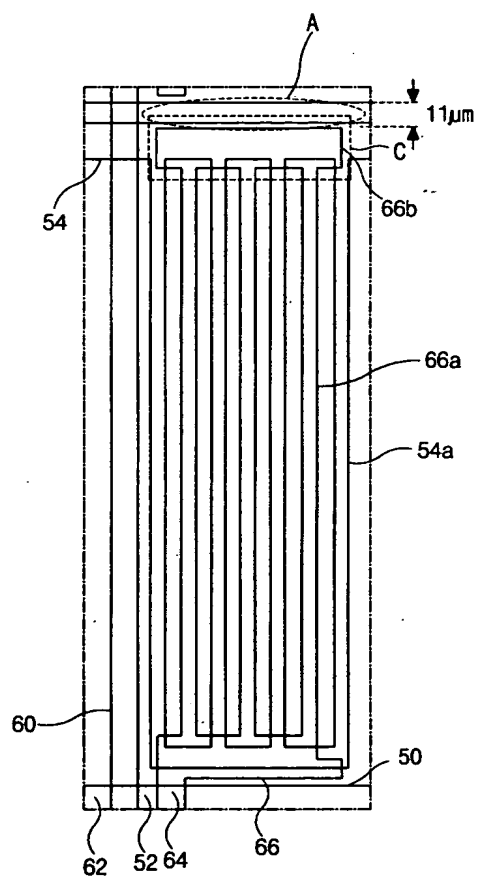
【도 3a】



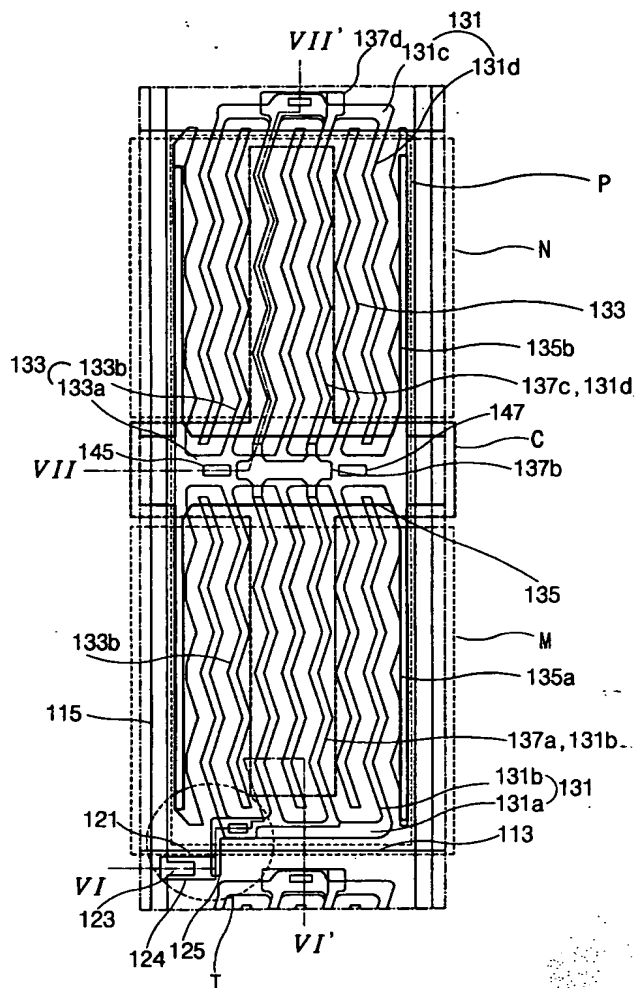
【도 3b】



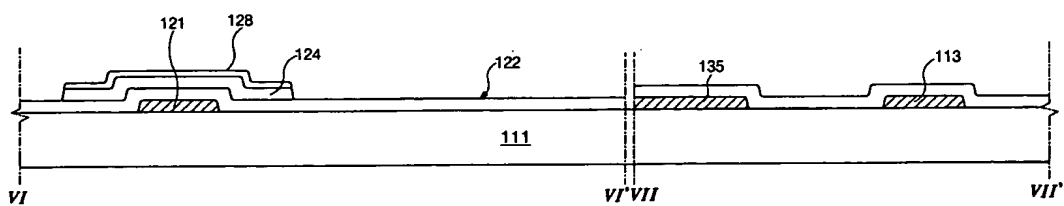
【도 4】



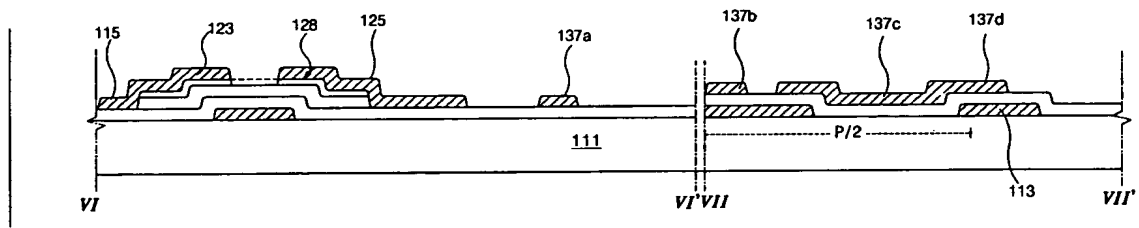
【도 5】



【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】

